

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-120617

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl. G11B 7/24  
G11B 7/24  
G11B 7/24

(21)Application number : 09-285902

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.10.1997

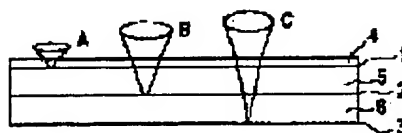
(72)Inventor : KASHIWAGI TOSHIYUKI  
YAMAMOTO MASANOBU

## (54) OPTICAL RECORD MEDIUM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To permit a high-density recording by allowing an optical record medium to have a first signal recording layer whose thickness of a light transmission layer is made to be within a specific range and also to have one or more other signal recording layers.

**SOLUTION:** A first signal recording layer 1 whose thickness of the light transmission layer is 3-177  $\mu\text{m}$ , a DVD format layer 2 and a CD layer 3 are formed in a film form on transparent substrates 4, 5, 6 and this record medium is made to have three-layer structure by sticking these three sheets. Moreover, recordings and reproductions with respect to respective signal recording layers are all performed from the same direction with respective optical systems A, B, C. Since the light transmission layer of the signal recording layer 1 is very thin so that the thickness is 3-177  $\mu\text{m}$ , the layer 1 is reproducible with an optical system having a high NA, for example, when a disk is a disk whose diameter is 120 mm, a capacity of not smaller than 8GB is obtainable. Since, in the signal recording layer 1, ruggedness pits are formed on the transparent substrate 4 and a translucent film is formed on it, a reproducing optical system is a proper system in accordance with the wavelength of a regenerative light using the optical characteristic of the translucent film.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-120617

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 2 2

F I

G 1 1 B 7/24

5 2 2 H

5 2 2 J

5 2 2 K

5 3 5

5 3 5 G

5 4 1

5 4 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-285902

(22) 出願日

平成 9 年(1997) 10月17日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 柏木 俊行

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 山本 真伸

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ

ー株式会社内

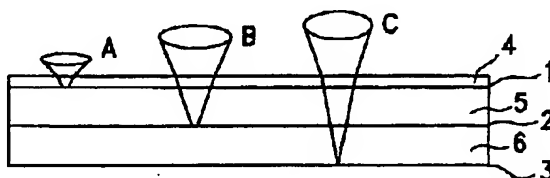
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 高密度記録を達成することが可能で、多様な用途に対応することが可能な光記録媒体を提供する。

【解決手段】 光透過層の厚さが  $3 \sim 177 \mu\text{m}$  とされた第 1 の信号記録層を有するとともに、さらに他の信号記録層を 1 以上有する光記録媒体である。光透過層の厚さが  $3 \sim 177 \mu\text{m}$  とされた信号記録層は、光学系の高 NA 化に対応可能であり、例えば直径  $120 \text{ mm}$  のディスクで  $8 \text{ GB}$  以上の容量が得られる。この信号記録層（第 1 の信号記録層）と各種の信号記録層、例えば、いわゆる DVD フォーマットの信号記録層、CD フォーマットの信号記録層等を組み合わせれば、従来のものを遥かに上回る大容量の光記録媒体（光ディスク）が実現される。また、第 1 の信号記録層と他の信号記録層は、独立した異なるプレーヤで記録や再生が可能であり、その用途を大幅に広げることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光透過層の厚さが $3\sim 177\mu\text{m}$ とされた第1の信号記録層を有するとともに、さらに他の信号記録層を1以上有することを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 上記他の信号記録層が光透過層の厚さが $0.55\sim 0.65\text{mm}$ とされた信号記録層であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 上記他の信号記録層が凹凸ピットと反射膜よりなる信号記録層であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項4】 上記他の信号記録層が有機色素層を含む追記型の信号記録層であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項5】 上記第1の信号記録層に対する記録及び／又は再生と他の信号記録層に対する記録及び／又は再生が同一方向から光を照射することにより行われることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項6】 上記第1の信号記録層に対する記録及び／又は再生と他の信号記録層に対する記録及び／又は再生が反対方向から光を照射することにより行われることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項7】 上記他の信号記録層を2以上有することを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の信号記録層を複合化した、いわゆるハイブリッド型の光記録媒体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】オーディオ信号、ビデオ信号、さらにはその他の各種情報を記録する記録媒体として、光学的に信号の読み取りを行う光記録媒体が知られている。

【0003】上記光記録媒体としては、いわゆるコンパクトディスクや書き換え型の光磁気ディスク、相変化ディスク等、種々の方式のものが知られているが、いずれも厚さ $1.2\text{mm}$ 程度の透明基板上に記録層、反射層を形成し、記録光や再生光を透明基板側から照射して信号の書き込みや読み出しを行うというのが基本的な考えである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光記録媒体の分野では、高密度化が急速に進められており、トラックピッチを狭くすること、光の記録波長を短くして最短ピット長を短くすること、情報を記録又は再生するための光学系の開口数を大きくすること、情報記録層を重ね合わせて多層構造とすること、ディスク同士を貼り合わせて両面構造とすること、等が検討されている。

【0005】本発明は、このような実情に鑑みて提案されたものであって、これまでになく高密度記録を達成することが可能で、且つ多様な用途に対応可能な新規な光

記録媒体を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明の光記録媒体は、光透過層の厚さが $3\sim 177\mu\text{m}$ とされた第1の信号記録層を有するとともに、さらに他の信号記録層を1以上有することを特徴とするものである。

【0007】光透過層の厚さが $3\sim 177\mu\text{m}$ とされた信号記録層は、光学系の高開口数化（高NA化）に対応可能であり、例えば直径 $120\text{mm}$ のディスクで $8\text{GB}$ 以上の容量が得られる。

【0008】したがって、この信号記録層（第1の信号記録層）と各種の信号記録層、例えば、いわゆるDVDフォーマットの信号記録層、CDフォーマットの信号記録層等を組み合わせれば、従来のものを遥かに上回る大容量の光記録媒体（光ディスク）が実現される。

【0009】また、上記第1の信号記録層と他の信号記録層は、独立した異なるプレーヤで記録や再生が可能であり、その用途を大幅に広げることができる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した光記録媒体について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0011】本発明の光記録媒体、例えば光ディスクは、光透過層の厚さが $3\sim 177\mu\text{m}$ とされた信号記録層を第1の信号記録層として有し、これに各種の信号記録層を組み合わせた、いわゆるハイブリッド型の光ディスクである。

【0012】組み合わせる信号記録層は任意であり、再生専用型、追記型、書き換え可能型のいずれでもよく、凹凸ピットと反射膜の組み合わせによるもの、光磁気記録層、相変化型記録層、有機色素系記録層等を挙げることができる。また、そのフォーマットも任意であり、いわゆるDVDフォーマット（DVD、DVD-RAM、DVD-R等）、CDフォーマット（CD-ROM、CD-R、CDリライタブル等）等、公知のものがいずれも適用できる。

【0013】図1は、3種類の信号記録層を組み合わせたハイブリッド光ディスクの一例を示すもので、この例では光透過層の厚さが $3\sim 177\mu\text{m}$ とされた信号記録層（以下、HD信号層と称する。）1と、DVDフォーマット層2、CD層3が形成されている。

【0014】これらの信号記録層は、それぞれ透明基板4、5、6に成膜形成されており、これら3枚の透明基板4、5、6を貼り合わせるにより3層構造とされている。また、各信号記録層に対する記録再生は、いずれも同じ方向から各光学系A、B、Cにより行われる。

【0015】したがって、HD信号層1の光透過層は透明基板4、DVDフォーマット層2の光透過層は透明基板4+透明基板5、CD層3の光透過層は透明基板4+透明基板5+透明基板6ということになる。

【0016】本例では、透明基板4の厚さ（HD信号層1における光透過層の厚さ）が $3 \sim 177 \mu\text{m}$ 、透明基板4+透明基板5の厚さ（DVDフォーマット層2における光透過層の厚さ）が $0.55 \sim 0.65 \text{mm}$ 、透明基板4+透明基板5+透明基板6の厚さ（光透過層の厚みの総和）が $1.1 \sim 1.3 \text{mm}$ である。

【0017】上記HD層1は、光透過層が $3 \sim 177 \mu\text{m}$ と極めて薄いことから、高NAの光学系により再生することが可能であり、例えば直径 $120 \text{mm}$ のディスクとしたときに $8 \text{GB}$ 以上の容量を得ることができる。

【0018】HD層1は、透明基板4に凹凸ピットを形成し、その上に半透明膜を成膜することにより形成するが、このとき、半透明膜の光学的特性は用いる再生光の波長に応じて適正なものとするのが好ましい。例えば、実用レーザ波長により便宜的に世代を分けると、再生光波長 $630 \sim 680 \text{nm}$ の第1世代、再生光波長 $500 \sim 550 \text{nm}$ の第2世代、再生光波長 $400 \sim 450 \text{nm}$ の第3世代となるが、これら世代によってHD信号層1やDVDフォーマット層2を構成する半透明膜を下記の光学的特性を満足する膜とする。

【0019】第1世代

1. 波長 $630 \sim 680 \text{nm}$ の範囲での反射率が $10\%$ 以上（ $10 \sim 40\%$ ）で且つ少なくとも $630 \sim 790 \text{nm}$ での透過率が $70\%$ 以上である半透明膜（HD信号層1）。

【0020】2. 波長 $630 \sim 680 \text{nm}$ の範囲での反射率が $10\%$ 以上で且つ少なくとも $630 \sim 790 \text{nm}$ での透過率が $70\%$ 以上である半透明膜（HD信号層1）と、波長 $630 \sim 680 \text{nm}$ での反射率が $15\%$ 以上で且つ波長 $780 \text{nm}$ における透過率が $70\%$ 以上の半透明膜（DVDフォーマット層2）の組み合わせ。

【0021】第2世代

1. 波長 $500 \sim 550 \text{nm}$ の範囲での反射率が $10\%$ 以上で、且つ少なくとも $630 \sim 790 \text{nm}$ での透過率が $70\%$ 以上である半透明膜（HD信号層1）。

【0022】2. 波長 $500 \sim 550 \text{nm}$ の範囲での反射率が $10\%$ 以上で且つ少なくとも $630 \sim 790 \text{nm}$ での透過率が $70\%$ 以上である半透明膜（HD信号層1）と、波長 $630 \sim 680 \text{nm}$ での反射率が $15\%$ 以上で且つ波長 $780 \text{nm}$ における透過率が $70\%$ 以上の半透明膜（DVDフォーマット層2）の組み合わせ。

【0023】第3世代

1. 波長 $400 \sim 450 \text{nm}$ の範囲での反射率が $10\%$ 以上で、且つ少なくとも $630 \sim 790 \text{nm}$ での透過率が $70\%$ 以上である半透明膜（HD信号層1）。

【0024】2. 波長 $400 \sim 450 \text{nm}$ の範囲での反射率が $10\%$ 以上で且つ少なくとも $630 \sim 790 \text{nm}$ での透過率が $70\%$ 以上である半透明膜（HD信号層1）と、波長 $630 \sim 680 \text{nm}$ での反射率が $15\%$ 以上で且つ波長 $780 \text{nm}$ における透過率が $70\%$ 以上の半透明膜（DVDフォーマット層2）の組み合わせ。

明膜（DVDフォーマット層2）の組み合わせ。

【0025】一方、DVDフォーマット層2やCD層3は、 $4.7 \text{GB}$ 以下の容量を持つ信号記録層であり、例えばDVDフォーマット層2は容量が $2.6 \sim 4.7 \text{GB}$ である。また、DVDフォーマット層2は上記のような半透明膜、CD層3は金属からなる反射膜により構成される。

【0026】上記構成を有する光ディスクでは、3種類のフォーマットのプレーヤで記録や再生が可能である。

【0027】勿論、必ずしも3種類の信号記録層を形成する必要はなく、2種類、あるいは4種類以上であっても構わない。

【0028】図2は、HD信号層1とDVDフォーマット層2からなる2層光ディスクの一例を示すものであり、図3は、HD信号層1とCD層3からなる2層光ディスクの一例を示すものである。

【0029】また、上記の例では、各信号記録層に対する記録、再生を同一方向から光を照射することにより行うようにしたが、互いに反対方向から光を照射して各信号記録層の記録、再生を行うようにしてもよい。

【0030】図4はHD信号層1とDVDフォーマット層2からなる2層光ディスクの一例を示すものであり、図5は、HD信号層1とCD層3からなる2層光ディスクの一例を示すものであるが、これらにおいては、HD信号層1の記録再生面とDVDフォーマット層2、CD層3の記録再生面が互いに反対とされ、いわゆる両面ディスクの形態を採っている。したがって、HD信号層1の光学系Aと、DVDフォーマット層2の光学系B、CD層3の光学系Cが光ディスクを挟んで反対側に配置される。

【0031】3層光ディスクの場合も同様であり、図6に示す例では、HD信号層1とDVDフォーマット層2、CD層3とで信号読み取り面が互いに反対側の面とされている。

【0032】さらに、各信号記録層を複数層から構成することもできる。この場合、同じ密度の信号記録層を $60 \mu\text{m}$ 以下の間隔をもって形成し、半透明膜の透過率を制御することで、同一の光学ピックアップで記録再生可能な層が少なくとも2層以上存在するようにする。

【0033】図7は、HD信号層、DVDフォーマット層、CD層をそれぞれ2層構成とした光ディスクの一例を示すもので、HD信号層はHD（1）信号層1a及びHD（2）信号層1b、DVDフォーマット層はDVD（1）層2a及びDVD（2）層2b、CD層はCD（1）層3a及びCD（2）層3bからなる。したがって、合計6層の信号記録層を有することになる。

【0034】次に、上述の構成を有する光ディスクの製造方法について説明する。

【0035】例えば図1に示す3層光ディスクを作製するには、先ず、図8に示すように、例えば厚さ $0.1 \text{mm}$

m (3~177  $\mu$ m) のポリカーボネートシートに例えば圧着ロール11を用いて高温、高圧でスタンパ12を圧接し、信号に応じて形成された凹凸を転写し、HD基板13を作製する。凹凸の転写は、いわゆる2P法等によってもよい。

【0036】同時に、DVD基板14、CD基板15を射出成形法により作製する。DVD基板14の厚さは例えば0.5mm、CD基板15の厚さは例えば0.6mmであり、いずれも射出成形の際に信号に応じてピットや案内溝等の凹凸パターンを形成しておく。

【0037】次いで、各基板には、それぞれ信号記録層であるHD信号層、DVDフォーマット層、CD層（図示は省略する。）を成膜する。

【0038】HD信号層は、先に述べたように、用いるレーザ光の波長により要求される特性が異なり、これを考慮して最適な特性となるような半透明膜を形成する。その材料としては、Siの化合物（酸化物、窒化物、水素化物、炭化物、さらにはこれらの混合物）を用いる。

【0039】DVDフォーマット層も、CD層の記録再生を可能とするために半透明膜である必要があり、やはり使用するレーザ光の波長に応じて光学特性を適正なものとするのが好ましい。

【0040】CD層は、波長780nmのレーザ光に対して反射率70%以上の反射膜を成膜する。具体的な材料としては、Al、Au、Ag、Cu、及びこれらの合金等が挙げられる。

【0041】各信号記録層を形成した基板は紫外線硬化樹脂等により貼り合わせ、光ディスクを完成するが、このとき紫外線硬化樹脂は一般に硬化後に紫外線透過率が低下する傾向にあるので、先ずCD基板15のCD層形成面に保護膜となる紫外線硬化樹脂層16を塗布形成した後、図9に示すようにCD基板15のCD層形成面とは反対側の面に紫外線硬化樹脂17を塗布し、この上にDVD基板14を重ねてDVD基板14側から紫外線を照射する。

【0042】その後、DVD基板14上に紫外線硬化樹脂18を塗布し、図10に示すように、その上にHD基板13を重ねる。そして、回転振り切りにより余分な紫外線硬化樹脂を除去し、HD基板13側から紫外線を照射して硬化を行う。

【0043】以上により信号記録層を3層有するハイブリッド光ディスクを完成する。なお、上記方法に従ってハイブリッド光ディスクを作製する場合、HD基板13を作製する際に両面同時転写により両面に凹凸パターン、信号記録層を設ければ、図11に示すような4層構造のハイブリッド光ディスクを構築することも可能である。この場合、一番上の信号記録層7に最大10  $\mu$ mの厚さで保護層8を形成するか、または保護膜なしとすれば、当該信号記録層7はさらなる高NA（例えば固体イメージングレンズを用いてNA $\geq$ 1.0）での記録再生

が可能となる。

【0044】他の製造方法としては、図12に示すように、DVDフォーマット層とCD層を両面にそれぞれ形成した基板21と、HD信号層を形成した基板22とを用意し、これらを貼り合わせるという方法が挙げられる。

【0045】この場合には、基板21と基板22はいずれも射出成形法により成形すればよい。この際、HD信号層及びDVDフォーマット層のピットやグループは、予め大きめにすることが好ましい。これは、HD信号層やDVDフォーマット層では、射出成形により基板に形成されたピットやグループ内に半透明膜が成膜され、図中上方から光を照射したときにピットやグループが実際に形成されたものより実質的に小さくなってしまいうからである。

【0046】また、基板の厚みとしては、基板21が例えば0.6mm、基板22が例えば0.5mmである。

【0047】これらを紫外線硬化樹脂により貼り合わせた後、HD信号層上に厚さ3~177  $\mu$ m（例えば100  $\mu$ m）のカバー層（光透過層）を形成するが、これは高粘度の紫外線硬化樹脂により直接形成してもよいし、厚さ100  $\mu$ mの透明シート（ピットやグループの形成されていないもの。）を低粘度の紫外線硬化樹脂で貼り合わせるにより形成してもよい。

【0048】あるいは、いわゆる2P法を応用することにより例えば図1に示すようなハイブリッド光ディスクを作製することも可能である。

【0049】図13はそのプロセスを示すものであり、先ず第1の信号記録層を形成した第1の基板31に第1のスタンパ32を用いて2P法によりレプリカを転写して第2の基板33を作り（図13A）、これを引き剥がした後（図13B）、さらに別のスタンパ34を用いて2P法によりレプリカを転写して第3の基板35を作る（図13C）。これを繰り返すことにより任意の層数のハイブリッド光ディスクを作製することが可能である。

【0050】また、図7に示すような各々のフォーマットの信号記録層が2層づつ形成された光ディスクを作製するには、両面成形基板を用意し、これらを紫外線硬化樹脂層を一定の間隔となるように貼り合わせればよい。このとき、同じフォーマットの近接する層は、これら層からの反射率がほぼ等しくなるように厚さ等を設定して成膜する。

【0051】以上、本発明を適用した光ディスクの構成について説明してきたが、本発明がこれらに限られるものでないことは言うまでもなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

【0052】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、これまでにない高密度記録を達成することが可能で、多様な用途に対応可能な光記録媒体を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】3層ハイブリッド光ディスクの構成例を示す模式図である。

【図2】2層ハイブリッド光ディスクの一構成例を示す模式図である。

【図3】2層ハイブリッド光ディスクの他の構成例を示す模式図である。

【図4】両面読み出し2層ハイブリッド光ディスクの一構成例を示す模式図である。

【図5】両面読み出し2層ハイブリッド光ディスクの他の構成例を示す模式図である。

【図6】両面読み出し3層ハイブリッド光ディスクの一構成例を示す模式図である。

【図7】各信号記録層を2層構造としたハイブリッド光ディスクの一構成例を示す模式図である。

【図8】ハイブリッド光ディスクの製造プロセスの一例を示すもので、各基板の成形工程を示す模式図である。

【図9】第1の貼り合わせ工程を示す模式図である。

【図10】第2の貼り合わせ工程を示す模式図である。

【図11】4層ハイブリッド光ディスクの一構成例を示す模式図である。

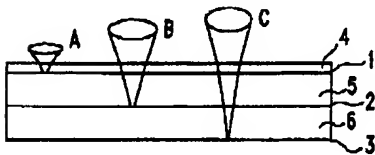
【図12】ハイブリッド光ディスクの製造プロセスの他の例を示す模式図である。

【図13】ハイブリッド光ディスクの製造プロセスのさらに他の例を示す模式図である。

## 【符号の説明】

1 HD信号層（第1の信号記録層）、2 DVDフォーマット層（他の信号記録層）、3 CD層（他の信号記録層）、4, 5, 6 透明基板（光透過層）

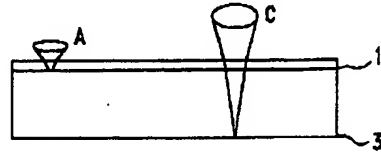
【図1】



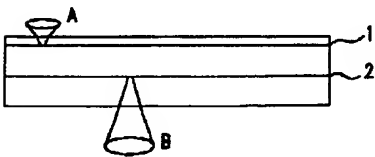
【図2】



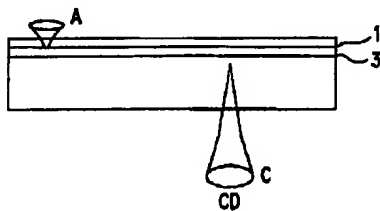
【図3】



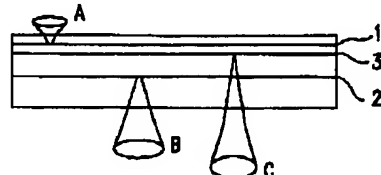
【図4】



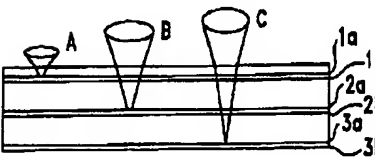
【図5】



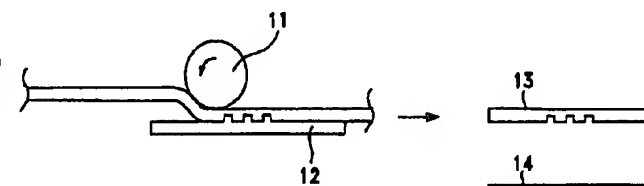
【図6】



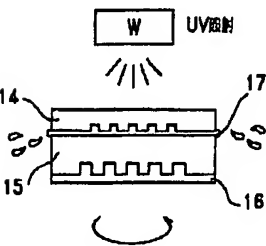
【図7】



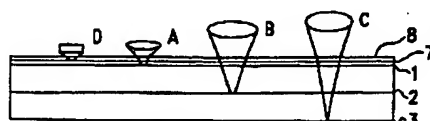
【図8】



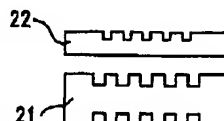
【図9】



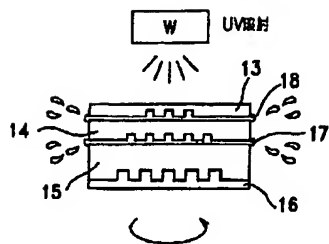
【図11】



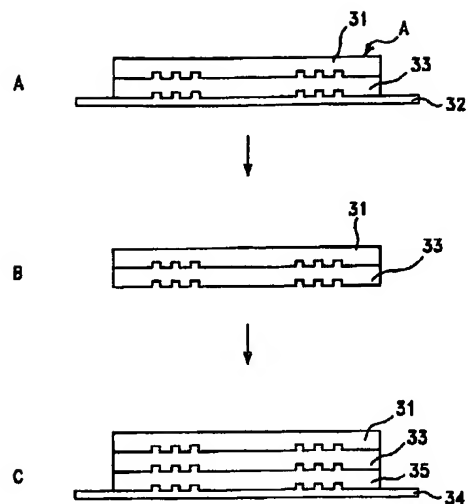
【図12】



【図10】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

G11B 7/24

識別記号

541

FI

G11B 7/24

541F